

声明：本资料来源于网络，请勿用于商业用途，
若涉版权问题请与24小时内删除。

海量免费技术资料请加QQ群：414157718

（提供大量免费技术资料与技术交流，共同提
高技术水平，广告勿扰！！！！）



交流接触器知识



一 交流接触器的应用

1 用途

交流接触器是一种适用于远距离接通和分断电路及交流电动机的电器。主要用作控制交流电动机的起动、停止、反转、调速，并可与热继电器或其它适当的保护装置组合，保护电动机可能发生的过载或断相，也可用于控制其它电力负载如：电热器、电照明、电焊机、电容器组等。

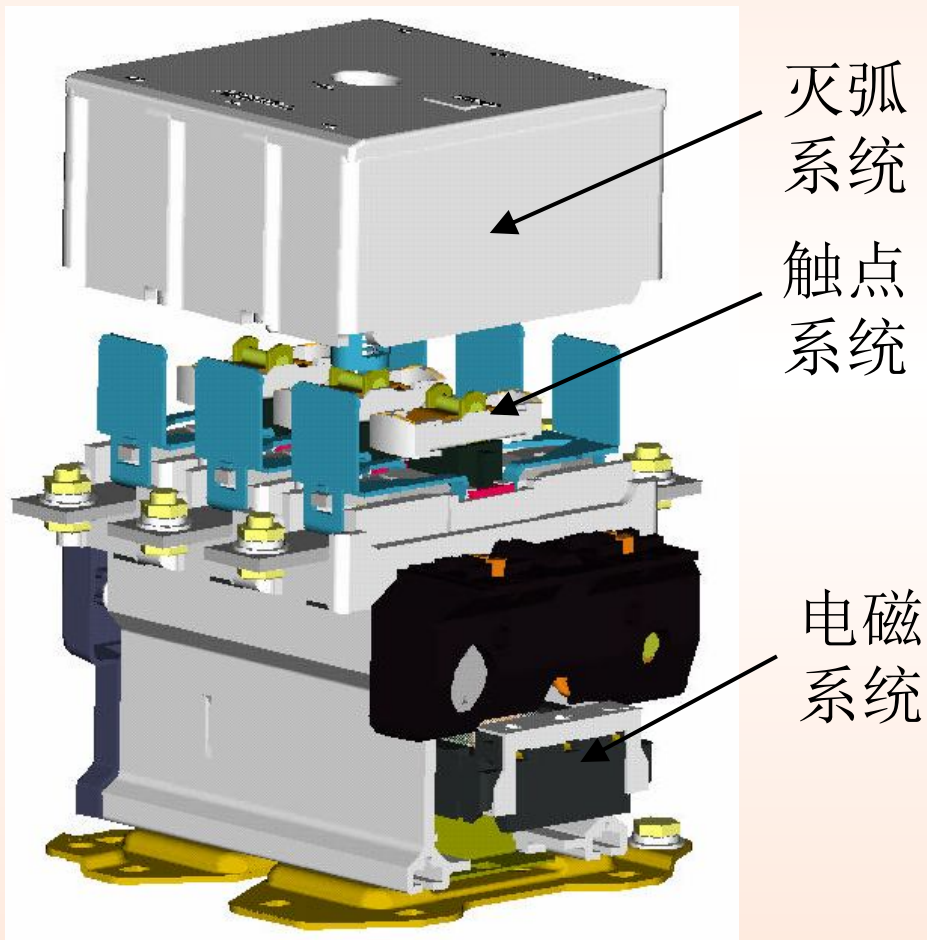


2 分类

接触器按被控电流的种类可分为交流接触器和直流接触器。这里主要介绍常用的交流接触器。交流接触器又可分为电磁式和真空式两种。



3 电磁式交流接触器的结构



(1)结构:

接触器主要由电磁系统、触点系统、灭弧系统及其它部分组成。



①**电磁系统**：电磁系统包括电磁线圈和铁心，是接触器的重要组成部分，依靠它带动触点的闭合与断开。

②**触点系统**：触点是接触器的执行部分，包括主触点和辅助触点。主触点的作用是接通和分断主回路，控制较大的电流，而辅助触点是在控制回路中，以满足各种控制方式的要求。

③**灭弧系统**：灭弧装置用来保证触点断开电路时，产生的电弧可靠的熄灭，减少电弧对触点的损伤。为了迅速熄灭断开时的电弧，通常接触器都装有灭弧装置，一般采用半封式纵缝陶土灭弧罩，并配有强磁吹弧回路。

④**其它部分**：有绝缘外壳、弹簧、短路环、传动机构等。



4 工作原理

当线圈通电后衔铁被吸动，电磁系统的吸力克服反作用弹簧及触头弹簧的反作用力，动触头和静触头接通，主电路接通。当线圈断电时，衔铁和动触头在反作用力作用下运动，触头断开并产生电弧，电弧在触头回路电动力及气动力的驱动下，在灭弧室中受到强烈冷却去游离而熄灭，主电路最后切断。



二 接触器的使用类别及典型负载

1. 使用类别

- AC-1 无感或微感负载、电阻炉
- AC-2 绕线式感应电动机的起动、分断
- AC-3 笼型感应电动机的起动、运转中分断
- AC-4 笼型感应电动机的起动、反接制动或反向运转、点动



- AC—5a 放电灯的通断
- AC—5b 白炽灯的通断
- AC—6a 变压器的通断
- AC—6b 电容器组的通断
- AC—7a 家用电器和类似用途的低感负载
- AC—7b 家用的电动机负载
- AC—8a 具有手动复位过载脱扣器的密封制冷压缩机中的电动机
- AC—8b 具有自动复位过载脱扣器的密封制冷压缩机中的电动机



2. 典型负载

不同的用电设备其负载性质和通断过程的电流变化相差很大，因此对接触器的要求也有所不同，常用的负载有以下数种：

2.1 电热元件负载

对电热元件负载中用的线绕电阻元件，其接通电流可达额定电流的1.4倍，例如用于室内供暖，电烘箱及电热空调等设备。若考虑网络电压升高10%，则电阻元件的工作电流也将相应增大。因此，在选择接触器的额定工作电流时，应予以考虑。这类负载被划分在AC1使用类别中。



2.2 照明装置

当接通照明装置中的白炽灯负载时，有较大的冲击电流产生，约为额定电流的15倍，若考虑到容许电压升高10%，电流也将相应增加，其使用类别被划分在AC—5b中。

其它不同的照明灯，其接通时的冲击电流值和起动时间不同，负载功率因数也不等于1。它们被划分在AC-5a。



2.3 低压变压器负载

当接通低压变压器时，会出现一个持续时间甚短的峰值电流，可达变压器额定电流的15—20倍，它与变压器的绕组布置及铁心特性有关。例如，用于电焊机上的变压器，操作是在变压器的次级侧通过电焊条将电路短路来接能电源的，电焊机使用时频繁地产生突发性的强电流，从而使变压器初级侧的开关装置承受很大的应力。在此情况下，必须知道变压器输出额定工作电流、电焊条短接时的短路电流以及焊接频率等参数和操作条件，其使用类别划分在AC—6a中。



2.4 电容器负载

接通电容器时产生瞬态充电过程，充电电流可达很高的数值，同时伴随着频率可从几百到几千赫的振荡，因此，它对开关电器提出了严峻的要求。接通电容器对电流的振幅和频率，由电路的电网电压、电容器的容量及电路中的电抗值所决定，并与此馈电变压器和连接导线的截面、长度有关。

为了较经济地切换电容器，并防止在不利的工作条件下使开关电器的触头发生接通熔焊，一般可在电容器及支路中串入附加电感或电阻以限制电流，并减小接通电路时对电网的影响。此类使用类别划分在AC-6b中。



2.5 电动机负载

低压电动机是最常用的负载之一。交流电动机常用的有绕线式电动机和鼠笼式感应电动机

绕线式电动机启动时，在转子电路中接入电阻以限制启动电流。但不同的负载启动时间不同，负载越重启动时间越长。用于绕线式电动机切换的接触器属于AC-2使用类别。



鼠笼式电动机一般采用直接起动，起动电流冲击衰减后随后流过的是稳态电流 I_e ，一般的鼠笼式电动机起动电流（有效值） I_A 为4~8倍的电动机额定电流 I_N 。电动机的空载电流 $I_0 = (0.95 \sim 0.2) I_e$ ，正常负载下的起动时间 $t_A < 10$ 秒，重载起动时 t_A 可大于10秒。用于切换鼠笼式电动机正常起动和在运转中分断的接触器属于AC-3使用类别。

而运行在鼠笼式电动机正常起动并同时同时进行反接制动，或者是反向运转、点动情况下的接触器，因其接通电流和分断电流均是电动机的起动电流。这种工作类别的开关电器属于AC-4，它比AC-3工作类别的要求严酷得多。



三 交流接触器的选用方法

接触器的选用应按满足被控制设备的要求进行，除额定工作电压应与被控设备的额定电压相同外，被控设备的负载功率、使用类别、操作频率、工作寿命、安装方式及尺寸以及经济性等是选择的依据。

1、控制电热设备用交流接触器的选用

这类设备有电阻炉、调温加热器等，此类负载的电流波动范围很小，按使用类别分属于AC-1，接触器控制此类负载是很轻松的，而且操作也不频繁。因此，选用接触器时，只要按接触器的约定发热电流 I_{th} 等于或大于电热设备的工作电流的1.2倍。



例一：试选用一接触器来控制380V、15KW三相Y形接法的电阻炉。

解：先算出各相额定工作电流 I_e 。

$$I_{th} = 1.2I_e = 1.2 \times 22.7 = 27.2A$$

因而可选用约定发热电流 $I_{th} \geq 27.2A$ 的任何型号接触器。如：CJ20—25、CJX2—18、CJX1—22、CJX5—22等型号。



2、控制照明设备用接触器的选用

照明设备的类型很多，不同类型的照明设备，起动电流和起动时间也不一样。此类负载为使用类别AC—5a或AC—5b。如起动时间很短，可选择其约定发热电流 I_{th} 等于照明设备工作电流 I_e 的1.1倍即可，起动时间稍长以及功率因数较低的，可选择其约定发热电流比照明设备的工作电流更大一些，参见表1。



表1 控制照明设备的接触器选用原则

| | 照明设备名称 | 起动电源 | $\cos\Phi$ | 起动时间min | 接触器选用原则 |
|---|--------|-------------------|-------------|---------|---------------------------------|
| 1 | 白炽灯 | $15I_e$ | 1 | | $I_{th} \geq 1.1I_e$ |
| 2 | 混合照明灯 | $1.3I_e$ | ≈ 1 | 3 | $I_{th} \geq 1.1 \times 1.3I_e$ |
| 3 | 荧光灯 | $\approx 2.1I_e$ | 0.4~0.6 | | $I_{th} \geq 1.1I_e$ |
| 4 | 高压水银灯 | $\approx 1.4I_e$ | 0.4~0.6 | 3~5 | $I_{th} \geq 1.1 \times 1.4I_e$ |
| 5 | 高压碘灯 | $1.4I_e$ | 0.4~0.5 | 5~10 | $I_{th} \geq 1.1 \times 1.4I_e$ |
| 6 | 金属卤素灯 | $(1.4 \sim 2)I_e$ | 0.5~0.6 | 5~10 | $I_{th} \geq 1.1 \times 2I_e$ |



3、控制电焊变压器用接触器的选用

电焊变压器因二次侧的电极短路而出现陡削的大电流，在一次侧出现较大的电流，所以，必需按变压器的额定功率、额定工作电流、电极短路时一次侧的短路电流及焊接频率来选用接触器。此类负载使用类别属AC-6a类。表2为选用参考表。



表2 电焊变压器选用接触器参考表

| 选用接触器 | 变压器额定工 作电流 I_e (A) | 变压器额定功率 S_e (KVA) | | 变压器一侧短路电流 I_d (A) | |
|----------|-------------------------|---------------------|------|---------------------|------|
| | | 220V | 380V | 220V | 380V |
| CJ20-63 | 30 | 11 | 20 | 300 | 300 |
| CJ20-100 | 53 | 20 | 30 | 450 | 450 |
| CJ20-160 | 66 | 25 | 40 | 600 | 600 |
| CJ20-250 | 105 | 40 | 70 | 1050 | 1050 |
| CJ20-250 | 130 | 50 | 90 | 1800 | 1800 |



4、笼型感应电动机AC—3使用类别用接触器的选用

电动机有笼型和绕线型电动机，其使用类别分别为AC—2，AC—3和AC—4，因此，对不同型式和使用类别的电动机用选用不同结构的接触器。

笼型电动机的起动电流约为6倍电动机额定电流 I_e ，接触器分断电流为电动机额定电流 I_e 。其使用类别分别为AC—3，如：水泵、风机、拉丝机、镗床、印刷机以及钢厂中的热剪机等，这里可选用直动式交流接触器。

选用的方法有查表法和查选用曲线法，在产品样本中直接列出在不同额定工作电压下的额定工作电流和可控制电动机的功率，以免除用户的换算，这时可以按电动机功率或额定工作电流，用查表法选用接触器



5、绕线式感应电动机AC—2使用类别用接触器的选用

此类负载下接触器的接通电流与分断电流均为2.5倍电动机的额定电流 I_e 。即AC—2使用类别，一般选用转动式交流接触器较合适。因为其电寿命比直动式的高，而且便于维修。选用时可按电动机额定电流查表即可。（注意：每小时操作循环次数较高的场合，不宜选用CJ12B）。也可选用直动式交流接触器，但其电寿命不如转动式。AC—3电寿命为120万的直动式接触器，在AC—2使用，其电寿命约为十万次左右。



6、笼型感应电动机AC-4使用类别用接触器的选用

当电动机处于点动或需反向运转、反接制动时，负载与AC-3不同，其接通电流为 $6I_e$ 。为AC-4使用类别。

给出了额定电压380V、AC-4条件下接触器的额定工作电流值，据此，可计算出AC-4使用类别下可控电动机功率 P_e 。例如，CJX1-9型交流接触器在380V、AC-4条件下其额定工作电流为3.3A。我们知道电动机的额定输出功率 $=3U_e I_e \cos\Phi \eta$

将上述接触器AC-4条件下的额定电流值3.3A代入上式，假定电机的 $\cos\Phi=0.85$ ， $\eta=0.9$ ，则

$$=3 \times 380 \times 3.3 \times 0.85 \times 0.9 = 1.66 \text{KW}$$

即CJX1-9交流接触器在380V、AC-4使用类别下可控制的三相笼型电动机约在1.66KW以下。

如果触头寿命允许适当缩短，则AC-4的额定工作电流可适当增大在很低的通断频率时，AC-4使用类别的接触器可按照AC-3使用类别选择。



7、混合负荷电动机负载用接触器的选用

在许多情况下，接触器是在AC-3和AC-4或AC-2和AC-4条件下混合使用，即在正常通断与点动操作方式下混合使用。混合使用的触头寿命X可用下述公式计算：

$$X=A/[1+0.01*C*(A/B-1)]$$

式中：A—正常负荷下的触头寿命；B—点动操作下的触头寿命；

C—点动操作占通断次数的百分比。

例如：一台37KW的三相鼠笼电动机， $\cos\Phi=0.85$ ，380V， $I_e=72A$ ，使用3TB48型接触器在混合工作方式下进行切换操作，其点动（AC-4）占开关操作总次数的30%，试求接触器触头寿命X。

查3TB48型接触器的寿命曲线，得到：

AC-3时的电寿命 $A=1.2\times 10^6$ 次

AC-4时的电寿命 $B=5\times 10^4$ 次

$C=30\%$ ，则混合工作方式中接触器的寿命为： $X=15.2*10^4$



8、电容器用接触器的选用

前已述及因接触器接通电容器组时会出现很大的合闸涌流，触头闭合过程中烧损严重，因此一般都要求接触器降容使用。

TIK1系列切换电容器接触器专为切换电容器而设计，并采用了串联电阻抑制涌流的措施。



四 交流接触器选用注意事项

1、接触器的串并联使用

有许多用电设备是单相负载，因此，可将多极接触器的几个极并联使用。如电阻炉、电焊变压器等。当用几个极并联起来使用时，可以选用较小容量的接触器。但必须注意，并联后接触器的约定发热电流并不完全与并联的极数成正比。这是由于积极动、静触头回路的电阻值不一定完全相等，以致使流过积极的电流不是平均分配。所以，两析并联后电流只可增加到1.8倍，三极并联后，电流只可增加到2~2.4倍。另外，需要指出，由于并联后的各极触头不可能同时接通和断开，因此，不能提高接通和分断能力。有时，可将接触器的几个极串联起来使用，由于触头断口的增多可以将电弧分割成许多段，提高了灭弧能力，加速电弧的熄灭。所以几个极串联后可以提高其工作电压，但不能超过接触器的额定绝缘电压。串联后的接触器的约定发热电流和额定工作电流不会改变。



2、电源频率的影响

对于主电路而言，频率的变化影响集肤效应，频率高时集肤效应增大，对大多数的产品来说50赫与60赫对导电回路的温升影响不是很大。但对于吸引线圈而言就需要予以注意，50赫设计的吸引线圈用于60赫时电磁线的磁通将减少，吸力也将有所减少，是否能用要看其设计的裕度。一般情况下，用户最好按其标定值使用，订货时按使用的操作电源频率订货。



3、操作频率的影响

接触器每小时操作循环数对触头的烧损影响很大，选用时应予以注意，接触器的技术参数中给出了适用的操作频率。当用电设备的实际操作频率高于给定数值时，接触器必需降容使用。



五 交流接触器安装及使用注意事项

接触器使用寿命的长短，工作的可靠性，不仅取决于产品本身的技术性能，而且与产品的使用维护是否得当有关。在安装、调整时应注意以下各点：

1. 安装前

1.1 应检查产品的铭牌及线圈上的数据（如额定电压、电流、操作频率和负载因数等）是否符合实际使用要求。

1.2 用于分合接触器的活动部分，要求产品动作灵活无卡住现象。

1.3 当接触器铁心极面涂有防锈油时，使用前应将铁心极面上的防锈油擦净，以免油垢粘滞而造成接触器断电不释放。

1.4 检查和调整触头的工作参数（开距、超程、初压力和终压力等），并使各极触头同时接触。



2. 安装与调整

2.1 安装接线时，应注意勿使螺钉、垫圈、接线头等零件遗漏，以免落入接触器内造成卡住或短路现象。安装时，应将螺钉拧紧，以防振动松脱。

2.2 检查接线正确无误后，应在主触头不带电的情况下，先使吸引线圈通电分合数次，检查产品动作是否可靠，然后才能投入使用。

2.3 用于可逆转换的接触器，为保证联锁可靠，除装有电气联锁外，还应加装订装机械联锁机构。



3. 使用

3.1 使用时，应定期检查产品各部件，要求可动部分无卡住，紧固件无松脱现象，各部件如有损坏，应及时更换。

3.2 触头表面应经常保护清洁，不允许涂油，当触头表面因电弧作用而形成金属小珠时，应及时清除。当触头严重磨损后，应及时调换触头。但应注意，银及银基合金触头表面在分断电弧时生成的黑色氧化膜接触电阻很低，不会造成接触不良现象，因此不必锉修，否则将会大大缩短触头寿命。

3.3 原来带有灭弧室的接触器，决不能不带灭弧室使用，以免发生短路事故，陶土灭弧罩易碎，应避免碰撞，如有碎裂，应及时调换。



六 交流接触器常见故障及处理办法

故障现象

不动或
动作不
可靠

可能原因

1. 电源电压过低或波动过大
2. 操作回路电源容量不足或发生断线、接线错误及控制触头接触不良
3. 控制电源电压与线圈电压不符
4. 产品本身受损（如线圈断线或烧毁，机械可动部分被卡死，转轴歪斜等）
5. 触头弹簧压力与超程过大
6. 电源离接触器太远，连接导线太细

处理办法

1. 调节电源电压
2. 增加电源容量，纠正、修理控制触头
3. 更换线圈
4. 更换线圈，排除卡住故障
5. 按要求调整触头参数
6. 更换较粗的连接导线



故障现象

不释放
或释放
缓慢

可能原因

1. 触头弹簧压力过大
2. 触头熔焊
3. 机械可动部分被卡死，转轴歪斜
4. 反力弹簧损坏
5. 铁心极面有油污或灰尘
6. E型铁心使用时间太长，去磁气隙消失，剩磁增大，使铁心不释放

处理办法

1. 调整触头参数
2. 排除熔焊故障，修理或更换触头
3. 排除卡死故障，修理受损零件
4. 更换反力弹簧
5. 清理铁心极面
6. 更换铁心



故障现象

线圈过热或烧损

可能原因

1. 电源电压过高或过低
2. 线圈技术参数（如额定电压、频率、负载因数及适用工作制等）与实际使用条件不符
3. 操作频率过高
4. 线圈制造不良或由于机械损伤、绝缘损坏等
5. 使用环境条件特殊：如空气潮湿，含有腐蚀性气体或环境温度过高
6. 运动部分卡住
7. 交流铁心极面不平或去磁气隙过大
8. 交流接触器派生直流操作的双线圈，因常闭联锁触头熔焊不释放、而使线圈过热

处理办法

1. 调整电源电压
2. 调换线圈或接触器
3. 选择其他合适的接触器
4. 更换线圈，排除引起线圈机械损伤的故障
5. 采用特殊设计的线圈
6. 排除卡住现象
7. 清除极面或调换铁心
8. 调整联锁触头参数及更换烧坏线圈



故障现象

电磁铁
(交流)
噪声
大

可能原因

1. 电源电压过低
2. 触头弹簧压力过大
3. 磁系统歪斜或机械上卡住, 使铁心不能吸平
4. 极面生锈或因异物(如油垢、尘埃)粘附铁心极面
5. 短路环断裂
6. 铁心极面磨损过度而不平

处理办法

1. 提高操作回路电压
2. 调整触头弹簧压力
3. 排除机械卡住故障
4. 清理铁心极面
5. 调换铁心或短路环
6. 更换铁心



故障现象

触头
熔焊

可能原因

1. 操作频率过高或产品超负荷使用
2. 负载侧短路
3. 触头弹簧压力过小
4. 触头表面有金属颗粒突起或有异物
5. 操作回路电压过低或机械上卡住，致使吸合过程中有停滞现象，触头停顿在刚接触的位置上

处理办法

1. 调换合适的接触器
2. 排除短路故障，更换触头
3. 调整触头弹簧压力
4. 清理触头表面
5. 提高操作电源电压，排除机械卡住故障，使接触器吸合可靠



故障现象

八小时
工作制
触头过
热或灼
伤

可能原因

1. 触头弹簧压力过小
2. 触头上有油污，或表面高低不平，金属颗粒突出
3. 环境温度过高或使用在密闭的控制箱中
4. 铜触头用于长期工作制
5. 触头的超程太小

处理办法

1. 调高触头弹簧压力
2. 清理触头表面
3. 接触器降容使用
4. 接触器降容使用
5. 调整触头超程或更换触头



故障现象

短时间内
触头过
度磨损

可能原因

1. 接触器选用欠妥，在以下场合时，容量不足：
 - (1) 反接制动
 - (2) 有较多密接操作
 - (3) 操作频率过高
2. 三相触头不同时接触
3. 负载侧短路
4. 接触器不能可靠吸合

处理办法

1. 接触器降容使用或改用适于繁重任务的接触器
2. 调整至触头同时接触
3. 排除短路故障，更换触头
4. 见动作不可靠处理办法





扫一扫，关注更多技术资料！



谢谢大家！

